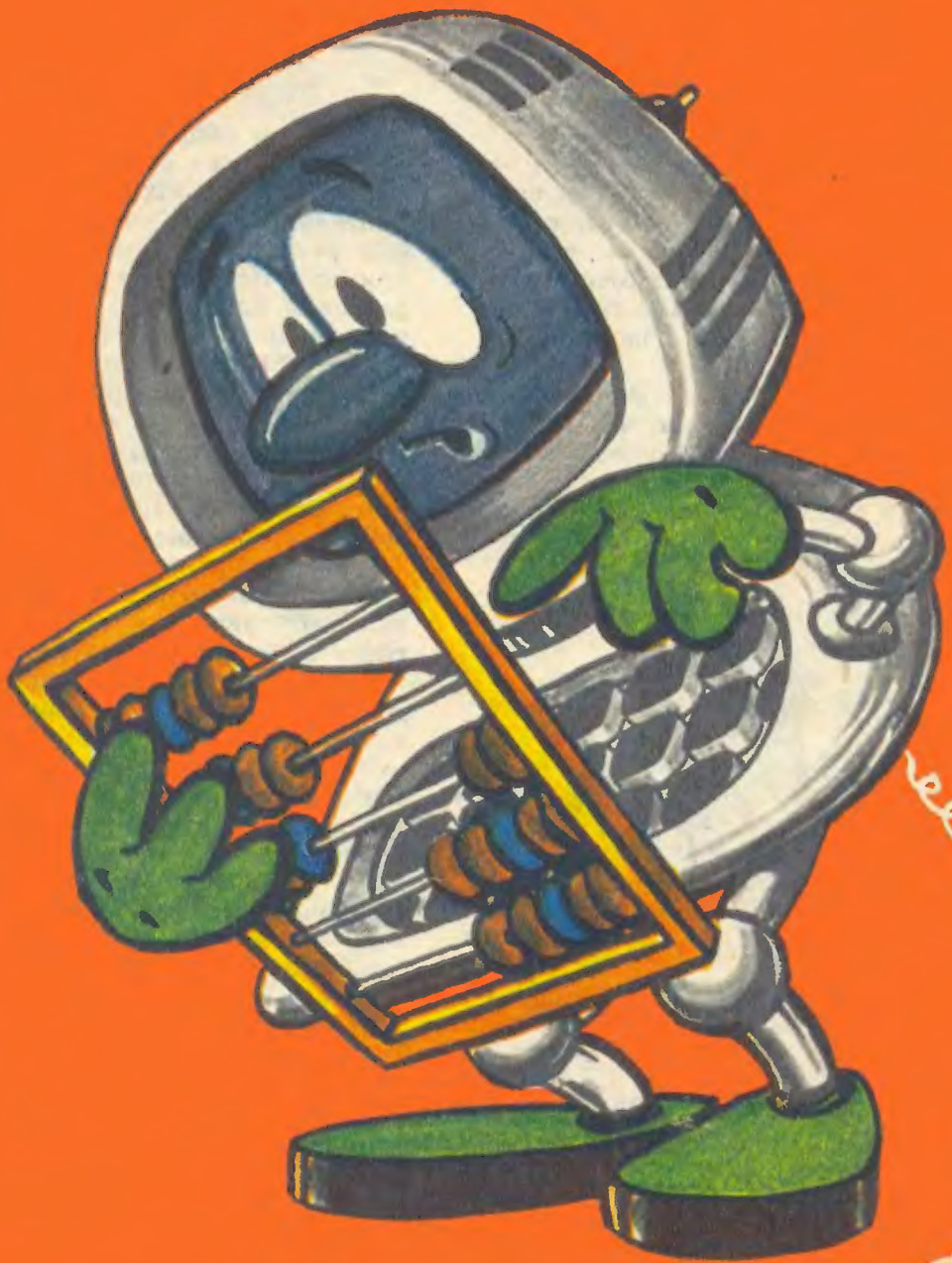
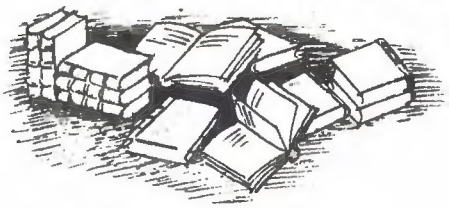
Горизонты техники для детей

2 (297) 1987



Дело всей жизни в двенадцати КНИГАХ



А что, может, пообещать ему прибавку к жалованию? — предложил в поисках выхода один из советников.

— Или строительство нового дома? — высказался другой.

Были и другие предложения, хотя члены Совета понимали, что их посулы вряд ли достигнут цели. Ректор их школы — школы, которую весь Цвиккау считал истинной жемчужиной города, — не был падок на деньги и привилегии.

Но начнем... с начала.

Не сразу школа получила известность, не сразу в Цвиккау со всех сторон стали съезжаться за опытом учителя, не сразу учебники, написанные ректором, стали ставить всем в пример. Некоторые из введенных ректором Агриколой новшеств поначалу были кое-кому не по вкусу.

Как в свое время многие громогласно возражали против намерения ректора отменить в школе телесные наказания! Вернее, это намерение привело в замешательство достопочтенных жителей Цвиккау. Ну какое же воспитание без розги?!

Георг Агрикола доказал, что и без телесных наказаний можно добиться хорошего усвоения греческого, латинского и древнееврейского языков. Конечно, без легкомысленных выходок и дурачеств не обходилось, да и не могло обойтись, ведь его подопечные были молоды. Тогда ректор наказывал провинившихся, но не с раздражением и злостью, а как „справедливый отец“. Он свято верил, что обязанности учителя не ограничиваются лишь передачей знаний, а школа может воспитывать благородных и просвещенных людей, и на примере собственных учеников доказал это.

И вот сейчас торжественно и грустно прощались юные и старые жители Цвиккау с Георгом Агриколой, уезжавшим на работу в Лейпцигский университет.

Ему тоже взгрустнулось: ведь он провел в Цвиккау не один год. Здесь его окружали уважение и симпатия,

здесь он мог без всяких помех работать над программой новой школы, проверять действенность своих педагогических поисков. Он учил других, но и сам многое узнал.

Пребывание Агриколы в Лейпциге было коротким. В 1524 году в возрасте тридцати лет он отправился в Италию, которая тогда, в эпоху Возрождения, была научным и культурным центром мира.

Первые три года Агрикола провел в Болонье, затем переехал в Венецию, а оттуда в Падую, где стал одновременно и учеником и учителем: изучал медицину и философию, преподавал латынь и греческий. О его ненасытной жажде знаний и неуемном чтении рассказывали анекдоты. Однако знания Агриколы не были знаниями ради самих знаний. Трудился ли он над подготовкой к изданию работ Гиппократа и Галена, знакомился ли с произведениями античных ученых и философов, ученый искал ответы на вопросы, волновавшие его сегодня, труды древних были для него отправной точкой для собственных наблюдений, исследований и выводов. „Правда сильнее Плиния", — твердил он всю жизнь. И так же бесстрашно, как не соглашался со своими античными учителями, признавался в собственных ошибках.

Агрикола нередко удивлял знакомых и друзей неожиданными поступками. Самым неожиданным из неожиданных был день, когда ему присвоили звание доктора медицины. В ответ на поздравления он заявил:

— Хорошее было время. Я всегда с удовольствием буду вспоминать проведенные здесь годы. Теперь пора возвращаться в Германию. Прощайте, друзья.

Поднялся невообразимый шум, со всех сторон посыпались недоуменные вопросы: зачем? почему? Где, как не в Италии, ожидает его блестящее будущее — ведь среди друзей Агриколы есть и сильные мира сего, и крупные ученые...

Агрикола подождал, пока уляжется шум, и просто сказал:

— Возвращаюсь туда, откуда приехал, потому что больше всего меня тянет в Рудные горы. Как врач я там, наверное, пригожусь людям. Мне же до смерти хочется заняться горным делом.

— Кому придет в голову по собственной воле похоронить себя в какой-то дыре? — недоверчиво пробурчал один из гостей.

— Можно писать письма и не только письма, — отозвался Георг Агрикола.

Сказано — сделано.

В новом шахтерском городке Яхимове, основанном в 1516 году, десять лет спустя проживало восемьсот горняков с семьями и тысяча горных мастеров и служащих шахтероуправления. Начиная с 1527 года за их здоровьем следил городской врач Георг Агрикола. Жители быстро привыкали к нему, издали узнавали своего доктора. Он обладал завидным

умением легко находить общий язык со всеми, не делая различий между князем и лакеем, между владельцем шахты и рядовым шахтером. Много времени проводил Агрикола и в домах горняков, и в шахтах. Собирал минералы, вел наблюдения, изучал шахтерский труд. Интересовался принципами работы шахтных машин и инструментов, технологией обработки добытой руды. Докторский дом был всегда открыт для нуждающихся во врачебной помощи, да и для тех, кому хотелось рассказать о своем житье-бытье, о работе, поделиться местными легендами и сказами.

Удивлялись жители Яхимова: в доме у доктора почти всегда светились окна. Не спит он никогда, что ли? Может, это какое-нибудь волшебство?

Агрикола, как и много раз до этого, жадно впитывал знания из новой для себя области, и тут же старался все новое осмыслить на бумаге. Росла стопа исписанных листов, а Агрикола все пополнял и пополнял записи. Из шахтерского городка шли и шли письма в Болонью, Венецию, Роттердам, Базель, Лейпциг. О работах Агриколы вскоре узнали ученые и предприниматели — и у тех, и у других они вызывали большой интерес. К Агриколе зачастили посетители, сначала в Яхимов, а потом в Хемниц (ныне Карл-Маркс-Штадт), куда Георг переехал в 1533 году и где прожил всю оставшуюся жизнь.

О колоссальном объеме работы, проделанной Агриколой, говорит труд „Бергманнус или беседа о горном деле“, который вышел в 1530 году. Труд содержал общий очерк горного дела и основных методов добычи полезных ископаемых в Германии. За ним последовала целая серия работ по горному делу в прошлом и настоящем, публикаций по минералогии, химии, технологии плавке металлов и т.д. В работах содержались сведения из области ботаники и медицины, а также юридические основы горного дела. Не было преувеличения в словах немецкого ученого Филиппа Меланхтона, который в 1553 году написал об Агриколе: „Его книги служат к украшению отчизны, они так представляют всему будущему поколению изумительные творения природы, что нет им равных среди трудов подобного рода“. И это несмотря на то, что Агрикола считал все напечатанное им пробой пера, подступами к „делу всей жизни“, над которым он работал с 1524 года.

Агрикола стремился сделать свои труды доступными для всех. Именно поэтому он не пропускал подробностей, придавал огромное значение иллюстрациям, служившим дополнением к тексту. Проверял ясность стиля на гостях, охотно читал им готовые отрывки из своих работ. На отсутствие заинтересованных слуша-

телей жаловаться не приходилось: собрания и дискуссии в доме у доктора вошли в привычку. Как-то его спросили, не слишком ли обременительны для его семьи ежедневные приемы. В ответ Агрикола усмехнулся и рассказал целую историю.

— Весной 1530 года, — начал он, — в глухом лесу одиноко жил бывший шахтер. Хотя и служил он теперь пастухом у помещика, но не забыл своего дела. Как-то рыл он погреб для хранения молока и наткнулся на рудную жилу. Стал промывать руду в корыте и убедился, что ему посчастливилось открыть пласт, содержавший крупинки чистого серебра.

Обрадованный шахтер известил обо всем помещика, а затем отправился к старосте и попросил официально утвердить его в должности начальника шахты, которую он назвал „Даром божьим".

Пока строилась шахта, новоиспеченный начальник много раз находил крупинки серебра, что вселяло большие надежды в его товарищей — шахтеров. Однако строительство затянулось, и через год большинство людей не выдержало, они продали свою долю, не дождавшись прибылей. Таким образом, когда наконец были открыты богатые залежи серебра, шахта оказалась „Даром божьим" уже не для них. К счастью, я вхожу в число компаньонов „Дара божьего" и получаю от него немалые доходы. А посему приглашаю всех к ужину.

Гости со смехом и шутками уселись за стол, а Агрикола про себя отметил, что эта история может послужить хорошим примером при описании открытий полезных ископаемых. Как часто здесь на помощь человеку приходит случай, но помогает он лишь тому, кто способен оценить сделанное открытие.

С годами Георг Агрикола оставил свои многочисленные увлечения, бросил врачебную практику, отказался от почетных обязанностей бургомистра города и от всех связанных с

этим доходов, чтобы наконец осуществить „главное дело жизни". Им была работа „De re metallica" — „О горном деле". Переписчики получали главы одну за другой, граверы — точные указания, какими должны быть иллюстрации, общее число которых дошло до 273. В 1555 году Агрикола переслал полную рукопись в Базель своему постоянному издателю.

Когда на смену бешенной гонке пришел покой, когда оставалось лишь терпеливо ждать выхода в свет любимого детища, венчавшего все его многолетние усилия, Георг Агрикола внезапно скончался. Прекрасное издание труда „О горном деле" в двенадцати книгах появилось через четыре месяца после его смерти.

ЭЛЬЖБЕТА ВЕЖБИЦКАЯ

НЕСКОЛЬКО КОРОТКИХ БЕСЕД О ФИЗИКЕ

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ И ЕДИНИЦЫ ИХ ИЗМЕРЕНИЯ

Все то, что можно измерить, называют физической величиной (например, массу, скорость, энергию).

В учебниках физики дается много определений различных физических величин. Такие научные определения — их еще называют дефинициями — принимаются по соглашению. Для этого условливаются вкладывать в понятие данной величины определенный смысл. Однако следует заметить, что есть два вида величин. Одни величины — основные. К ним относятся масса, энергия, время, длина, сила. Ни для одной из них вообще нет дефиниций, существует лишь договоренность, в каких единицах они будут измеряться. Другая группа величин — производные. Их определения „строятся“ с помощью основных или других производных величин, для которых определение известно. Так, мы говорим: „скорость движущегося тела есть отношение пути, пройденного телом, ко времени, за которое этот путь пройден“.

Одно соглашение влечет за собой другое. Если вы условились с друзьями пойти в кино, то за этой договоренностью идут другие: на какой фильм, в какой кинотеатр, на какой сеанс и т.п. Так же и в физике. Уж если ученые условились, что подразумевается под понятием „скорость“, то им необходимо договориться и о том, в каких единицах следует скорость измерять. При упоминании о единицах измерения сразу же вспоминается урок физики, хотя и в обыденной жизни мы сталкиваемся с ними довольно часто — пользуемся различными единицами ежедневно, правда, не замечая этого. К примеру, мы говорим: „Мама купила три литра молока и два килограмма муки“ или „Я ухожу и вернусь через

два часа". Те, кто знаком с величинами, без труда справятся со старой каверзной загадкой: что тяжелее — килограмм пуха или килограмм железа? Они ответят, что килограмм пуха и килограмм железа одинаково тяжелы, ибо вес их выражен равной величиной. Именно для того, чтобы можно было сравнивать величины в количественном отношении, создают очень точные эталоны единиц измерений. Эталоны хранятся в Международном бюро мер и весов в городе Севр под Парижем.

Знаете ли вы, как выглядит эталон килограмма? Это цилиндр из сплава 90% платины и 10% иридия, причем диаметр цилиндра равен его высоте — около 39 мм.

Существует целая отрасль науки — метрология. Она занимается теоретическими и практическими вопросами, связанными с измерениями. К ее основным проблемам относятся следующие: образование единиц физических величин, создание эталонов, разработка методов и средств измерений, т.е. измерительных приборов.

Одну и ту же физическую величину можно измерять по-разному, например, расстояние — в миллиметрах, сантиметрах, метрах или километрах; время — в секундах, минутах, часах, но также и сутками, неделями, месяцами и годами; массу — в граммах, килограммах, тоннах, но и в миллиграммах, микрограммах и т.д.

Как и для физических величин, так и для их измерений существует разграничение. Некоторые единицы относятся к основным, а другие — к производным. Возьмем в качестве исходной единицы времени секунду. Тогда минута и час окажутся производными, кратными величине исходной единицы:

1 мин = 60 сек

1 час = 60 мин = 3600 сек

Безусловно, такое соглашение не исключает других вариантов. Допу-

стим, за основную единицу времени принимается час. Тогда секунда и минута станут производными единицами, дольными по отношению к основной.

$$1 \text{ мин} = \frac{1}{60} \text{ часа}$$

$$1 \text{ сек} = \frac{1}{3600} \text{ часа}$$

Если принять, что некоторые единицы измерений (например, килограмм, метр и секунда) являются основными, то единица скорости — „метр в секунду“ или единица плотности — „килограмм на кубический метр“ будут производными единицами. Таким образом создаются системы единиц: одни величины считаются основными, а другие — их производными. В результате различных соглашений возникают различные системы единиц.

До недавнего времени в мире существовало великое разнообразие измерений. Обратимся только к одному сопоставлению. В большинстве европейских стран действовала метрическая десятичная система. В ее основе лежали метр как единица длины, килограмм как единица массы и десятичная система счисления. Но в Великобритании длину измеряли в дюймах (1 дюйм = 2,5 см), футах (1 фут = 12 дюймам), ярдах (1 ярд = 3 футам) и милях (1 миля = 1,6 км), а массу — в фунтах (1 фунт = 0,45 кг) и унциях (1 унция = 28,35 г).

Существовали и существуют ныне различные системы мер. Когда я училась в школе, действовали системы СГС (основные единицы — сантиметр, грамм, секунда) и МКС (метр, килограмм, секунда). Вас же обучают по системе СИ (что означает „система интернациональная“).

В заключение один практический совет. Если вас интересует эта система, загляните в „Таблицы физических величин“. Они издаются отдельно от учебников физики и содержат многочисленные данные о физических величинах и их единицах.

БОЖЕНА ГОСТКОВСКАЯ

	Величина	Основные единицы СИ		
		междунар.	Наименование	русское
1	Длина	m	метр	М
2	Масса	kg	килограмм	кг
3	Время	S	секунда	с
4	Сила электрического тока	A	ампер	А
5	Количество вещества	mol	моль	моль
6	Термодинамическая темпер.	K	кельвин	К
7	Сила света	cd	кандела	кд
8	Плоский угол	rad	радиан	рад
9	Телесный угол	sr	стерадиан	ср

АНАТОЛИЙ КАЛИНИН

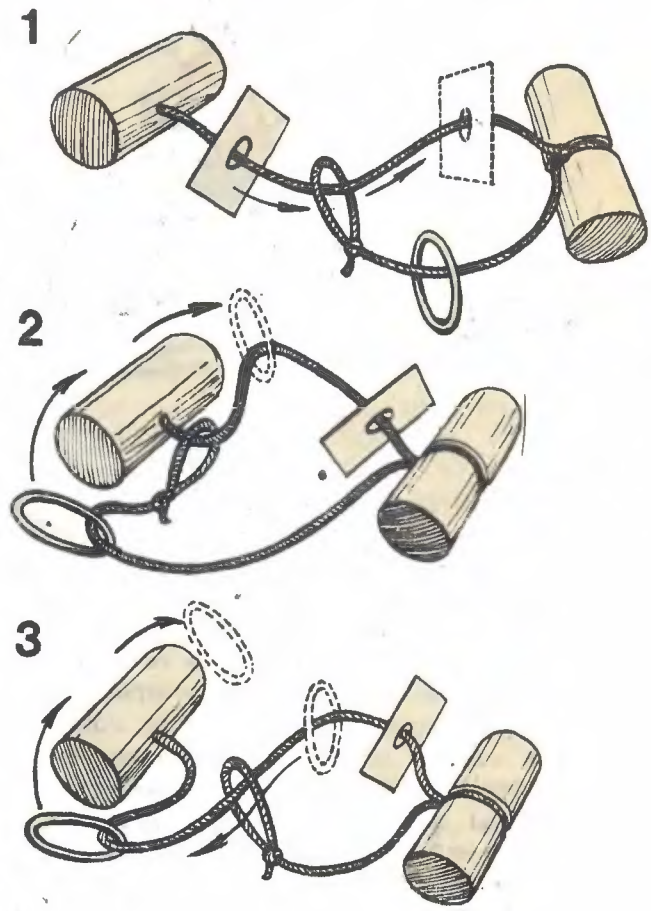
ПОБЕГ ИЗ ПЛЕНА

Когда-то, давным-давно, рассказывается в легенде, воевали друг против друга два враждебных племени. Однажды во время длительного похода воины одного из них разбили в пути временный лагерь. И людям, и животным нужно было отдохнуть, набраться сил. Был вечер, быстро темнело. И вдруг в лагере прозвучал сигнал тревоги! Рядом с походными палатками был замечен иноплеменец. Тут же несколько всадников бросились ловить его. Догнав разведчика в редких кустах, они привели его в лагерь. Совсем стемнело, поэтому допрос пленника отложили до утра. На ночь лазутчика связали веревками, надели на него металлический обруч и привязали к дереву и бревну. Для надежности поставили часового. И все-таки под утро, когда уставший часовой, не выдержав, заснул, разведчику удалось выпутаться из веревок и бежать. К всеобщему удивлению, веревки, которыми пленный был связан, оказались целыми. Пленник освободился от них не развязывая узлов и исчез вместе со стальным обручем, который охватывал его пояс. Для всех осталось загадкой, как он смог это сделать.

Но эту загадку каждый из вас может попробовать разгадать сам. На рисунке показано, как был связан пленник. И если у вас есть два разных комплекта игрушечных солдатиков, то нетрудно будет воспроизвести давние события, сделав по рисунку игрушку-головоломку.

Как сделать головоломку

Вам потребуются фигурки воина и пленника, два круглых деревянных бруска, обрезки шнура, проволоки и картона. Сначала из медной или стальной проволоки диаметром 1—3 мм сгибается кольцо. Его размеры выбирают так, чтобы кольцо с легким усилием надевалось на пленника. Кольцо с помощью толстой нитки привязывают к его рукам. Затем из картона или пластмассы вырезают прямоугольник. Он служит подставкой, на которую при-



клеивают фигурку воина. Диаметр подставки на 1—2 мм больше внутреннего диаметра кольца, привязанного к пленнику. Таким образом, наша подставка не должна проходить через кольцо. После этого от круглой деревянной палки отрезают два бруска длиной 5 — 7 см и диаметром на 1—2 мм меньше внутреннего диаметра кольца. Это значит, что бруски можно просунуть через кольцо. Один брусок приклеивают к подставке, которую делают из куска картона или фанеры. Затем берут отрезок тонкого шнура длиной 15—20 см и связывают все

Итак, головоломку вы сделали. Теперь ее нужно решить.

Как разгадать головоломку.

Если вы начнете решение с того, что будете пытаться распутать шнурки, произвольно перемещая фигурки, то довольно скоро увидите, как они все больше и больше запутываются в веревочках. И не исключено, что в конце концов вам придется разрезать шнурок и собрать всю головоломку заново. Поэтому, прежде чем действовать, нужно разобраться в отдельных частях головоломки и в их связях.

Обратим внимание, что на конце

элементы головоломки так, как показано на рисунке. Размеры петли должны быть такими, чтобы кольцо с пленником и подставку с воином можно было с легким усилием продеть сквозь эту петлю. В то же время, через нее не должны проходить деревянные чурки. Размеры кольца, а также подставки и деревянных брусков зависят от того, какой величины фигурки пленника и воина у вас найдутся. Но если подходящих фигурок нет, то их можно вырезать лобзиком из фанеры.

шнурка есть петля. Размеры петли позволяют просунуть через нее пленника с обручем и воина. Деревянные бруски через петлю не проходят. Их можно было бы протащить через кольцо-обруч, но этому мешает фигурка пленника.

Если убрать с пути воина, то кольцо можно подвести к бруску, брусок просунуть в кольцо, и пленник будет свободен. Это подсказывает путь решения: просунуть воина в петлю, а кольцо с пленником... Дальше решение интереснее искать самостоятельно, без подсказок (см. стр. 23).

ИМПРЕГНИРОВАНИЕ БУМАГИ

Аня вернулась из школы почему-то расстроенной. Ее братишка Ясь как всегда мастерил в своем углу, и не обратил внимания на то, что сестра чем-то огорчена. И только когда она его позвала, Ясь заглянул в комнату.

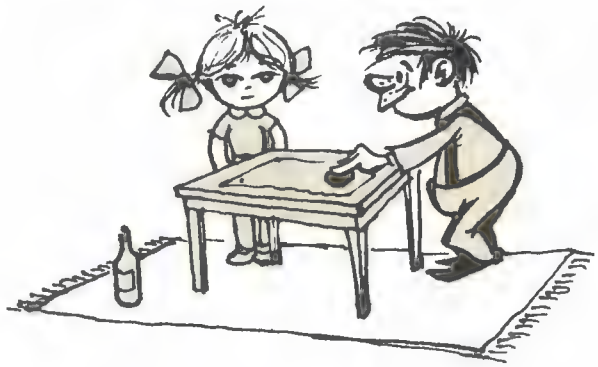
— Смотри, — сказала Аня, показывая набросок, сделанный карандашом, — удачный чертеж, не правда ли? Мне надо обвести его черной тушью. Но я попробовала сделать несколько черточек на другом листе такой же бумаги и... посмотри сам: тушь расплывается, как на промокашке. Хорошо, что я не стала сразу же обводить чертеж, а то бы все испортила.

— Подожди, — сказал Ясь, — я должен вспомнить, что делают в таком случае. Когда-то, по-моему, брат Франка давал мне рецепт. Пойду посмотрю, я его вроде где-то записал.

Через несколько минут Ясь вернулся с торжествующей миной, держа в руках мелко исписанный листок бумаги.

— Вот, смотри, — сказал он. — У меня тут много всяких полезных советов. Найдется и способ, как справиться с твоей бедой.

Ясь-мастер Клепка принес из кухни бутылку уксуса, а из ванной — вату. Он налил на вату немножко уксуса и принялся натирать им лист чертежной бумаги. Через несколько секунд весь лист был равномерно пропитан уксусом.



— Теперь нам только остается ждать, когда бумага высохнет. Такое уксусное импрегнирование — пропитка материала, придающая нужные качества, облагораживает бумагу, и тушь не должна растекаться.

В самом деле, на высохшей бумаге линии, которые проводила Аня, получались тонкие, четкие, и весь чертеж удался на славу.

Среди приславших правильные ответы на викторину, помещенную в номере 8/86 ГТД, проведена жеребьевкв премий.

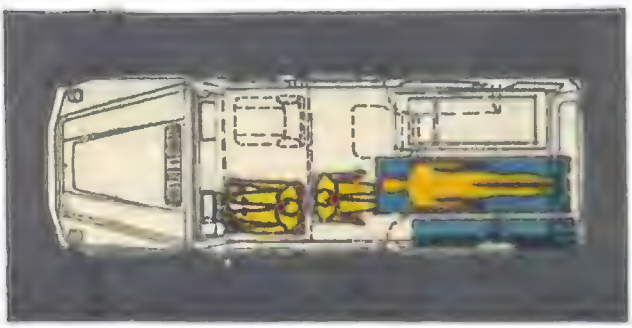
Премии получат: С. Александров — пос. Васильев Татарская АССР; Олег Скакун — пос. Билибино Магаданская обл., Дмитрий Шаламай — г. Узюм Харьковская обл., Михаил Лень — г. Моспино Донецкая обл., Артем Пащук — пос. Селетино Московская обл., Виктория Николаева — пос. Усть-Омчуг Магаданская обл., Дмитрий Пьянков — г. Асбест Свердловская обл., Татьяна Холзакова — г. Салехард Тюменская обл., Ильдар Сабиров — г. Ленинабад, Л. и П. Пашевы — г. Глазов Удм. АССР.

Правильный ответ: Ce — церий — Церера, Pd — палладий — Паллада, Se — селен — Селена, Ti — титан — Титан, Pu — плутоний — Плутон, Te — теллур — Теллиус, Np — нептуний — Нептун, He — гелий — Гелиос, U — уран — Уран.

САНИТАРНЫЕ АВТОМОБИЛИ ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ

Все мы знаем специальные автомобили: пожарные, милицейские, машины скорой помощи и многие другие, подготовленные к выполнению особых заданий. А многие из нас знают, что обычные автомобили выпускают крупными сериями: в Польше, например, легковые — по несколько сот тысяч штук, полугрузовые — десятки тысяч, а грузовые — по несколько тысяч штук в год. Их количество предопределяется потребностями той или иной страны.

Специальные автомобили — особая группа машин. Каждая из групп оборудована для выполнения только ей присущей функции. Такие машины производят либо на небольших заводах, либо в отдельных цехах крупных предприятий. У специализированных машин много общего с автомобилями серийного выпуска.



Так, польские машины скорой помощи — не что иное, как „фиаты“ или „нысы“, соответственно подготовленные для „службы“ в здравоохранении. Но в создании хорошего специального автомобиля есть свои особенности, свои трудности. Есть и особое искусство. В качестве примера возьмем санитарные машины повышенной проходимости.

Мы уже писали, что автомобиль повышенной проходимости приспособлен к передвижению в очень тяжелых условиях: бездорожье, пересеченная местность и т.п. У него высокая подвеска, двигатель большой мощности, жесткая конструкция кузова. И его долговечность должна быть значительно больше, чем обычных легковых машин. Кроме того, „скорая помощь“ перевозит больных и раненых, а это требует немалого переоборудования салона и некоторых узлов машины.

Санитарные автомобили повышенной проходимости тоже изготовляются, как мы уже говорили, на базе произведенных конструкций. Так, завод „Бинц“ покупает у фирмы „Мерседес“ необорудованные автомобили и переделывает их. Когда смотришь на подобную машину, прежде всего обращаешь внимание на ее высоту. Приподнятая крыша позволяет лег-

ко передвигаться внутри машины. Есть отличия и в задней части кузова. Это поднимаемые вверх двери, благодаря чему легко вставлять носилки. Поскольку санитарная машина должна легко передвигаться и по труднодоступной местности, обеспечивая комфорт перевозки больных, нужна очень надежная и мягкая подвеска. Для нее требуются иные пружины, амортизаторы и детали, которые ко всему прочему помогают создать дополнительную звукоизоляцию. А внутри машины предусматривается еще и гибкая подвеска носилок и сидений.

Необыкновенно важно функциональное оборудование салона машины. Врачу, которому придется оказывать первую помощь больному, нужно обеспечить удобный доступ к лежащему на носилках. Медицинская аппаратура тоже должна быть у врача под рукой. С этой целью приборы в плоских контейнерах подвешивают к боковым стенкам салона или к двойной крыше над головой водителя.

И еще одно немаловажное отличие санитарной машины: она должна быть хорошо видна в любых условиях. Кузов обычно окрашивают светлым, чаще всего белым, лаком и отражательными красками, поэтому быстро движущийся автомобиль хорошо виден как днем, так и ночью. На крыше устанавливают сильные звуковые сигналы с резким звуком и „мигалку“ фиолетового цвета.

Как вы, наверное, догадываетесь, привод для таких машин взят прямо от автомобилей повышенной проходимости. Обе оси — ведомые, а бензиновые или дизельные двигатели имеют большую мощность. Например, на санитарной машине, переделанной из „мерседеса“ устанавливают 6-цилиндровый двигатель мощностью 115 кВт, а на переделанной из „унимога“ — 124 кВт. Разумеется, скорость этих машин не может быть слишком большой, она диктуется условиями перевозки больных, хотя даже тяжелый „унимог“ может ехать со скоростью 105 км/ч.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ И... ЛОГИКА

НОВЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ

4

В электронной логической игре „Волк, коза и капуста“, которую мы с вами разбирали в предыдущем номере, появился новый „черный ящик“. Напомню схему устройства (рис. 1). Как видно из схемы, выходы двух логических элементов „И“ подключены к выходам цепи, обозначенной знаком вопроса. Каково назначение цепи? Давайте рассуждать: нам известно, что сигналы (положительное напряжение) появляются на выходе обоих логических элементов „И“ лишь тогда, когда возникает опасность. В нашей игре опасность возникает в двух ситуациях: если наедине, без хозяина, остается одна из ненадежных пар — либо волк с козой, либо коза с капустой. Таинственная цепь должна оповестить об опасности, т.е. передать напряжение на сигнальный диод. А это значит, что конечный этап сигнализации (у которого стоит вопросительный знак) должен работать по следующей программе:

отсутствие напряжения на обоих входах (X_1 и X_2) — диод не светится,

наличие напряжения на входе X_1 — диод светится,

наличие напряжения на входе X_2 — диод светится,

наличие напряжения на обоих

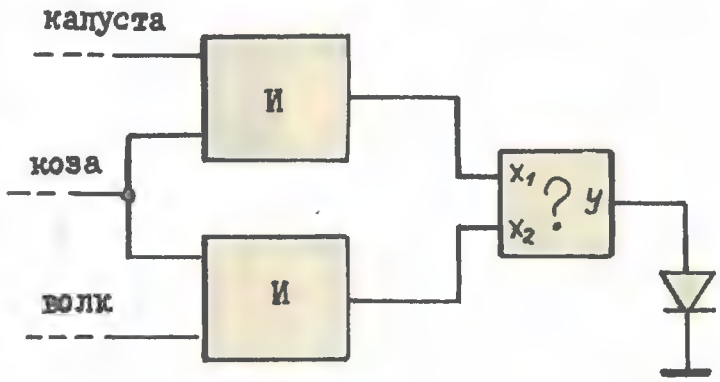
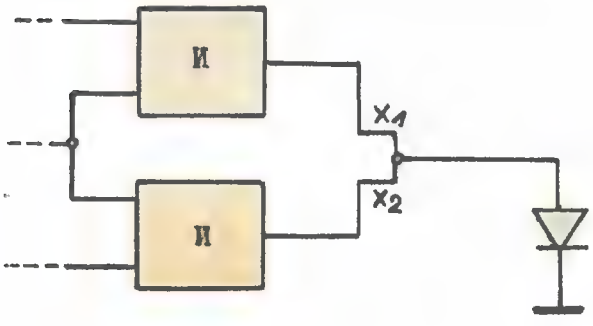


Рис. 1. Выходы двух логических элементов „И“ подключены к выходам цепи, (со светоизлучающим диодом), обозначенной знаком вопроса.

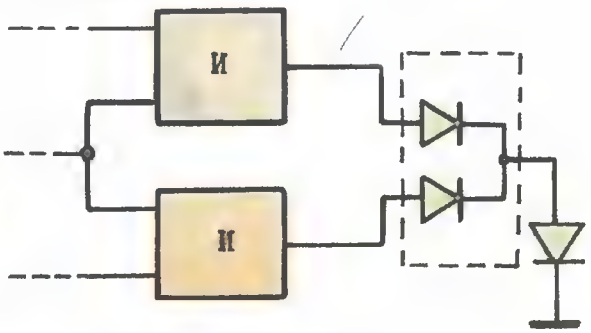
входах (X_1 и X_2) — диод светится.

— Но это же элементарно, — возразите вы, — ведь свечение сигнального диода вызывается только напряжением, появляющимся на входах X_1 и X_2. Разве не достаточно было бы

Рис. 2. Соединение обоих входов (X_1 и X_2) с сигнальным диодом между ними — это неправильно.



3. Два входа (X_1 и X_2) соединяют с помощью двух дополнительных диодов — это правильно.



соединить оба выхода, а между ними и массой цепи поместить сигнальный диод? (рис. 2).

В этих рассуждениях есть своя логика, так как входное и выходное напряжение действительно совпадают по знаку: на входах появляется положительное напряжение и на выходе — тоже положительное. Однако представим себе такой случай: на одном из входов (например, X_1) появляется положительное напряжение, а на другом (X_2) оно отсутствует, т.е. равняется 0. Что произойдет при этом? „Плюс“ встретится с „нулем“ в одной точке — и что дальше? А вот что: произойдет короткое замыкание. Видимо, в нашей схеме есть какое-то упущение.

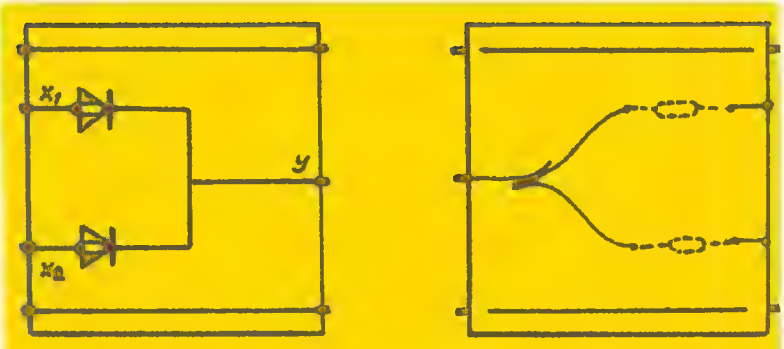


Рис. 4. Модель нового логического элемента

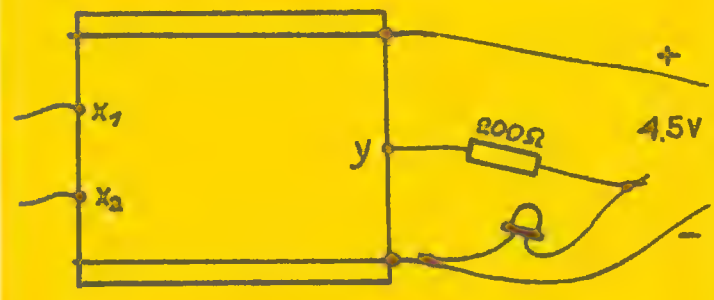
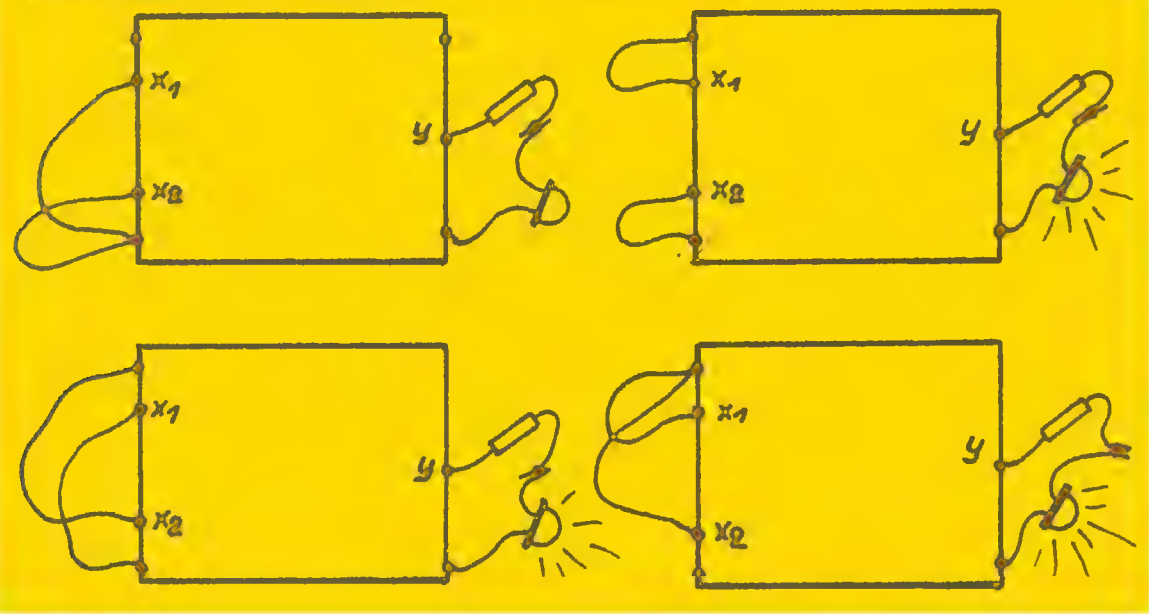


Рис. 5. Модель нового логического элемента, подготовленная для проверки.

Действительно, схему нужно немного перестроить. Я говорю „немного“, потому что в принципе она правильна. Оба входа соединяют, но соединяют с помощью двух дополнительных диодов. Они-то и позволяют избежать короткого замыкания. Ведь, как известно, диод проводит электрический ток только в одном направлении. Окончательный вариант цепи показан на рис. 3. В такой цепи ток

Рис. 6. Проверка нового логического элемента: a — X_1 и X_2 подключены к массе; b — X_1 подключен к плюсу, X_2 — к массе; c — X_1 подключен к массе, X_2 — к плюсу, d — оба входа подключены к плюсу.



от выхода каждой из логических элементов „И" может проходить только через „свой" разделительный диод и через сигнальный диод. Второй разделительный диод этот ток не пропустит, так как выполняет по отношению к нему роль преграды. Таким образом, рассуждая логически, мы решили стоявшую перед нами задачу: как сконструировать конечный элемент сигнальной системы, обеспечивающий безопасность капусте, козе и волку (хотя о последнем из них особенно беспокоиться нечего).

А не попробовать ли сделать модель цепи, разработанной в результате наших логических рассуждений? Это модель логического элемента нового типа — ведь то, что мы придумали, и есть логический элемент. Давайте соберем модель и проверим, не закралась ли в рассуждения какая-нибудь ошибка. Логика — логикой, но практическая проверка рассеет все наши сомнения. На рис. 4 представлена такая модель, выполненная, как и модель логического элемента „И" (см. № 11/86). Для проведения эксперимента к обоим входам нового логического элемента (X_1 и X_2) присоединим гибкие провода длиной в несколько сантиметров, а к питающему проводу источник тока — батарейку (при подключении не перепутайте знаки „плюс" и „минус"). Кроме того, к выходу нового элемента подключим еще сигнал действия, т.е. светоизлучающий диод (с резистором, ограничивающим поступление тока). Модель в готовом виде изображена на рис. 5, а ход эксперимента — на рис. 6.

На основании проведенных испытаний можно составить таблицу работы нового элемента, используя широко принятые обозначения уровней напряжения (низкое — 0, высокое — 1):

X_1	X_2	Y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

Именно таких результатов мы и ожидали: диод не загорается лишь в том случае, когда напряжение не подается ни на один из входов нашего логического элемента. Само собой разумеется, что диод светится (и, может, даже более ярко?) и тогда, когда напряжение поступает на оба входа одновременно.

А теперь несколько слов для самых любознательных. Интересно было бы сравнить таблицу работы нового элемента с таблицей, регистрирующей работу логического элемента „И". Вот обе таблицы:

„И"

X_1	X_2	Y
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

.....

X_1	X_2	Y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

При сравнении видно, что логический элемент „И" более „привередлив". Он включается лишь под действием двух сигналов, поступающих одновременно на вход X_1 и X_2. Новый же — менее „требователен": для включения этого элемента достаточно одного из сигналов, т.е. подачи напряжения на вход X_1 или на вход X_2. Этим определяется и название нового элемента, а именно... Наверное, многие догадываются, но не совсем уверены в своей правоте. Давайте подумаем вместе: для включения элемента „И" необходимы и первый, и второй сигналы, а для нового — или первый, или второй сигнал. Повторим еще раз: для „И" — первый и второй, для нового — первый или второй. Если первый элемент называется „И", то второй должен называться...

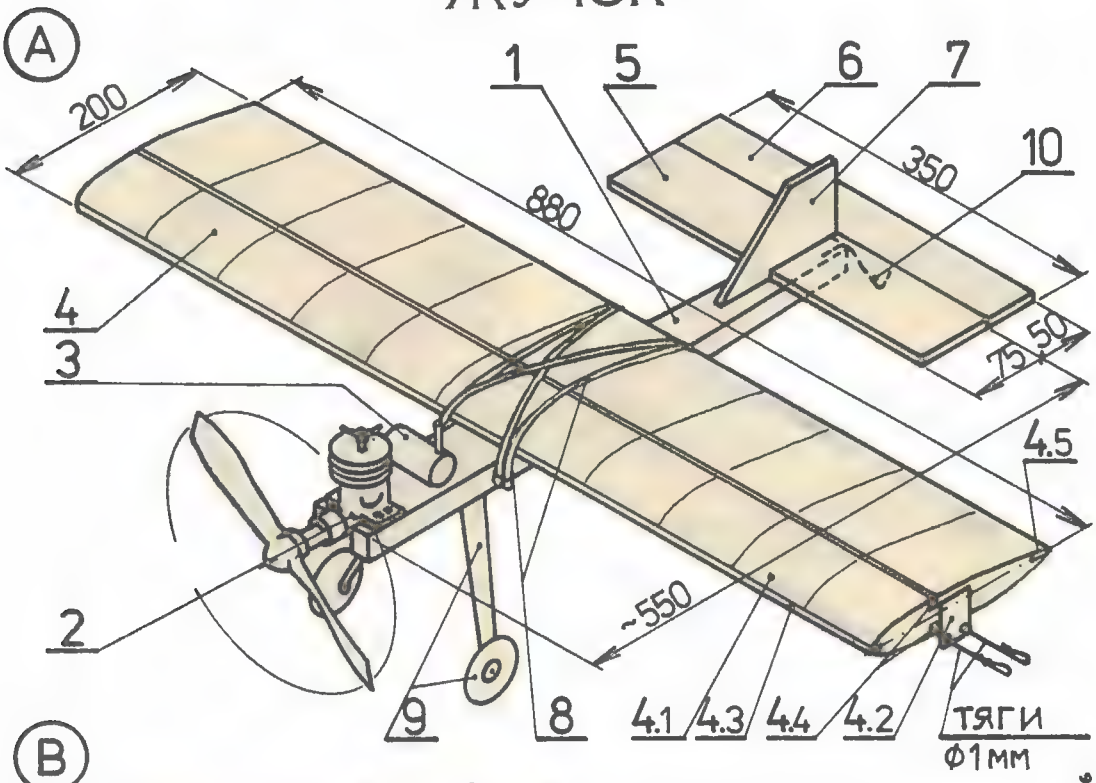
Правильно! Новый логический элемент называется „ИЛИ".

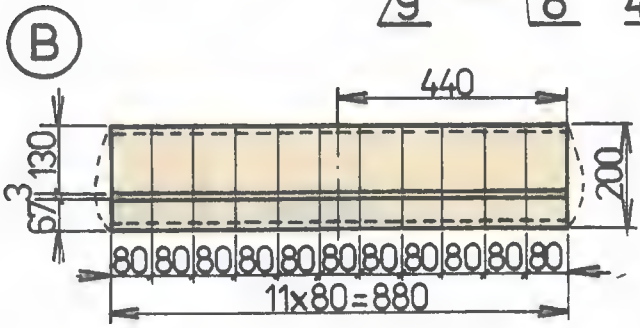
Решив задачу второго „черного ящика" и определив, что его место должен занять логический элемент „ИЛИ" (столь же несложный, как и элемент „И"), можно смело браться за монтаж действующей модели электронной логической игры „Волк, коза и капуста".

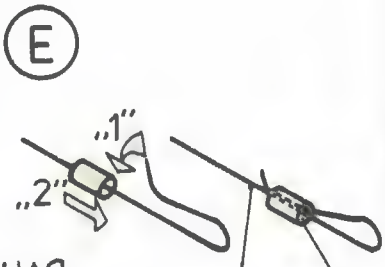
К. В.

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

ЖУЧОК

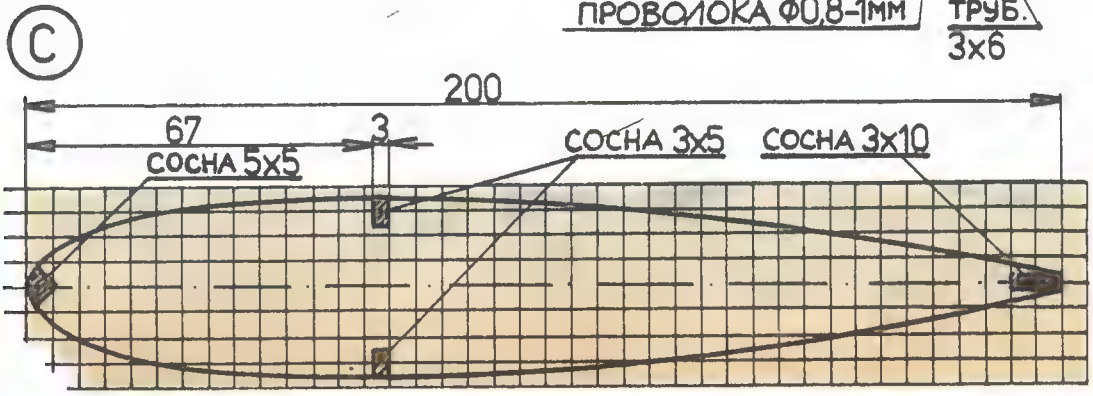




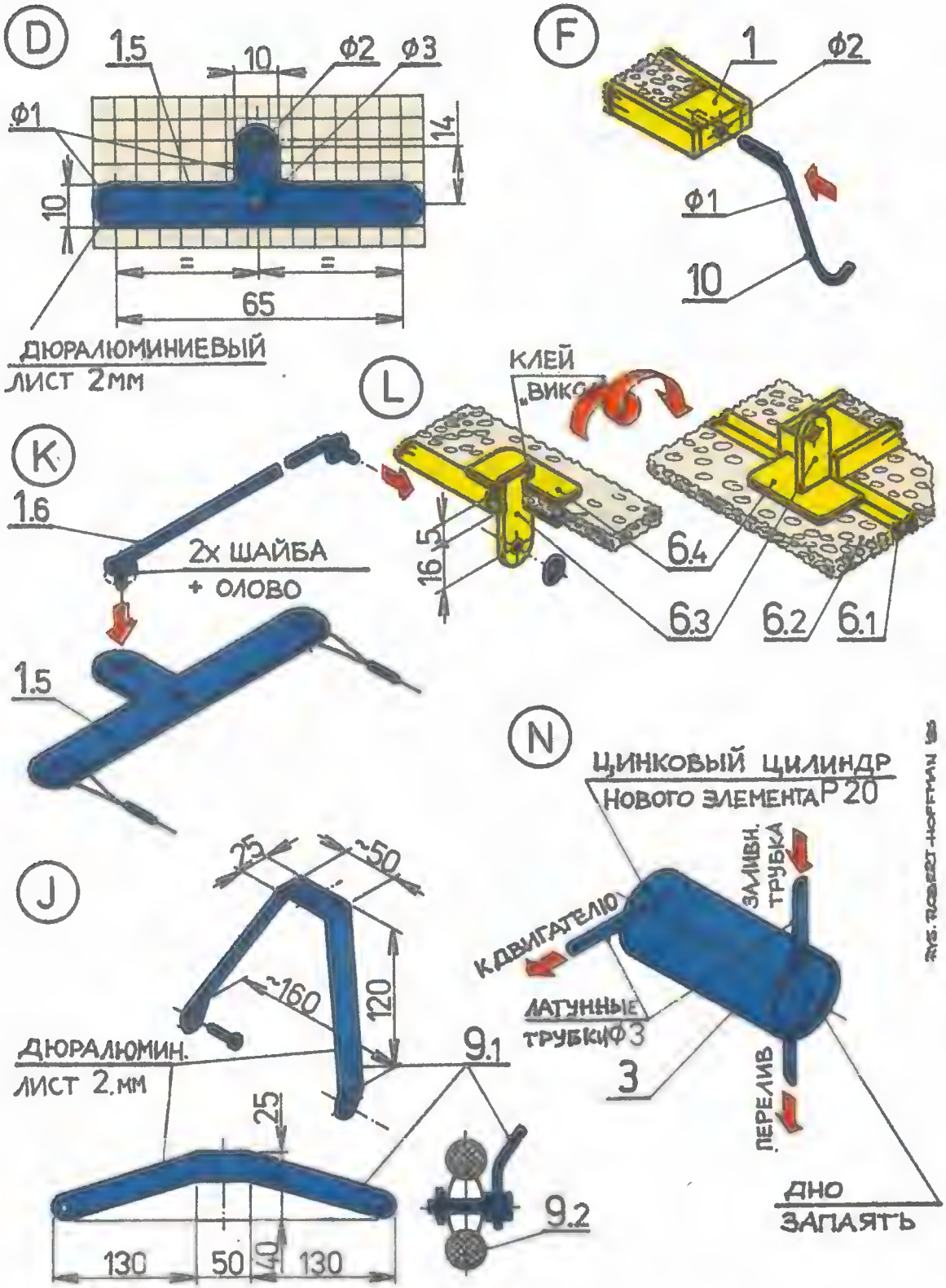


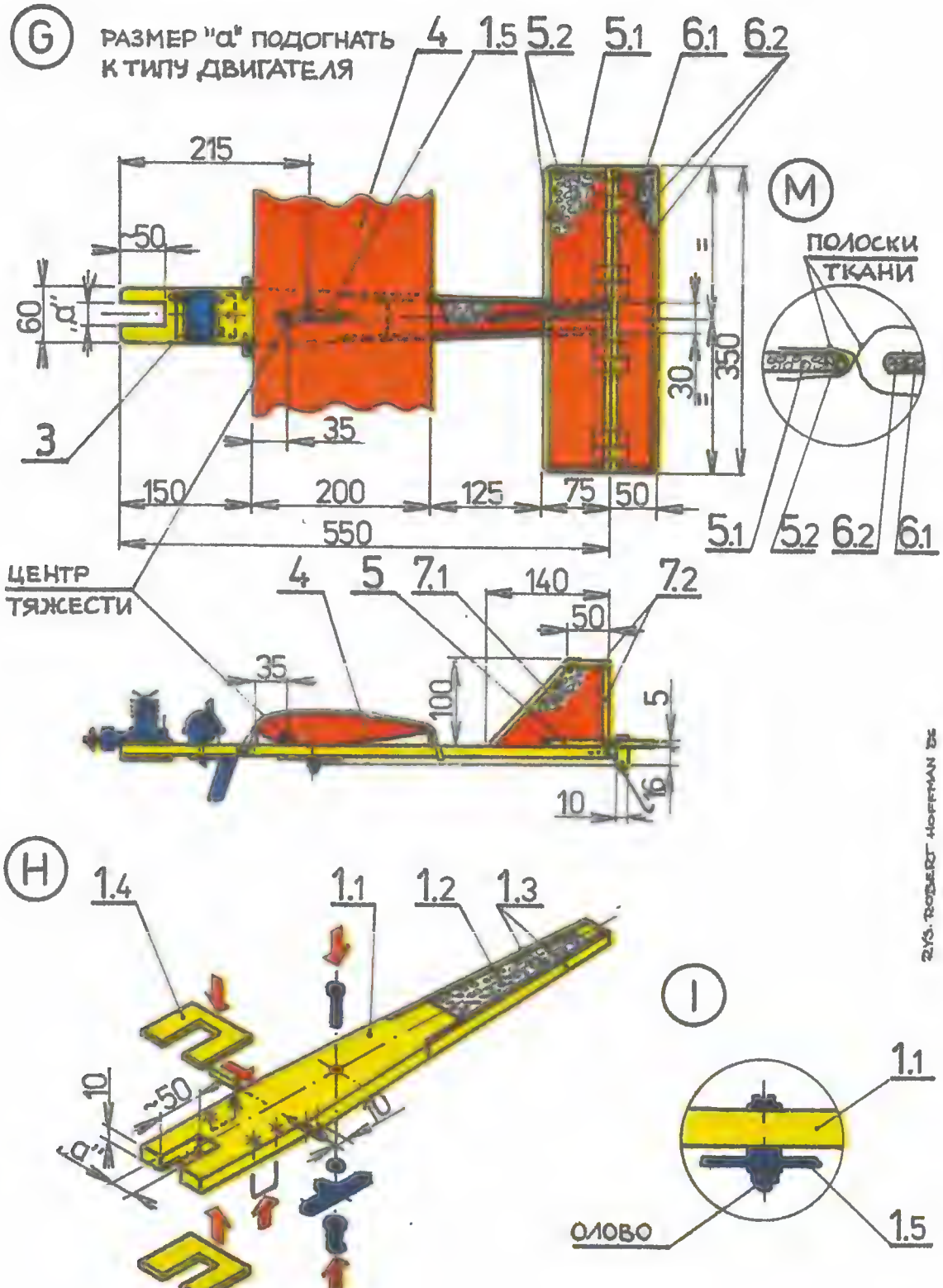
СТАЛЬНАЯ ПРОВОЛОКА Ф0,8-1мм

ТРУБ. 3x6



RYS. ROBERT HOFFMAN '86


D
1.5
10
ф2
ф3
ф1
14
10
65
ДЮРАЛЮМИНИЕВЫЙ
ЛИСТ 2мм
F
1
ф2
ф1
10
L
КЛЕЙ
„ВИКО"
16.5
6.4
6.3
6.2
6.1
K
1.6
2х ШАЙБА
+ ОЛОВО
1.5
N
ЦИНКОВЫЙ ЦИЛИНДР
НОВОГО ЭЛЕМЕНТА Р20
ЗАЛИВН.
ТРУБКА
К ДВИГАТЕЛЮ
ЛАТУННЫЕ
ТРУБКИ ф3
3
ПЕРЕЛИВ
ДНО
ЗАПАЯТЬ
J
25
~50
~160
120
ДЮРАЛЮМИН.
ЛИСТ 2.мм
9.1
25
9.2
130
50
40
130


G
РАЗМЕР "a" ПОДОГНАТЬ
К ТИПУ ДВИГАТЕЛЯ
4
1.5
5.2
5.1
6.1
6.2
215
~50
60
"a"
3
35
150
200
125
75
50
550
30
350
M
ПОЛОСКИ
ТКАНИ
5.1
5.2
6.2
6.1
ЦЕНТР
ТЯЖЕСТИ
4
5
7.1
140
7.2
50
35
100
5
10
16
H
1.4
1.1
1.2
1.3
10
~50
"a"
10
I
1.1
ОЛОВО
1.5
RYS. ROBERT HOFFMAN 86

Предлагаем вниманию вашего школьного кружка самоделок летающую модель на привязи с двигателем внутреннего сгорания рабочим объемом 2,5 куб. см, например, типа МК-12 В. „Жучок“ — так называется этот самолет. Он состоит из следующих частей (рис. А): фюзеляжа 1, узла привода 2, топливного бака 3, крыла 4 (прикрепленного резинкой 8), горизонтального стабилизатора 5, руля высоты 6, горизонтального стабилизатора 7, главного шасси 9 и полоза 10.

Фюзеляж 1 сделайте по рисунку Н из липовой доски 1.1 толщиной 10 мм, пенопластовой плиты 1.2 толщиной 10 мм (приклеиваемой клеем „викол“) и сосновых реек 1.3 сечением 10 х 3 мм. В задней стенке липовой доски сделайте гнезда для соединения реек с передней частью фюзеляжа.

К передней части моторамы с двух сторон приклейте накладки 1.4 из фанеры толщиной 2 мм. Шасси 9, топливный бак 3, крыло 4. оперение 5, 6, 7 и хвостовой полоз 10 прикрепите в местах, показанных на рисунке С. Размеры передней части моторамы (ширину „а“) подгоните к двигателю. Отверстия диаметром 3 мм служат для крепления двигателя, образующего в сочетании с воздушным винтом узел привода 2. Снизу к фюзеляжу прикрепите рычаг руля управления 1.5 (рис. D) в отверстии диаметром 3 мм, высверленном в фюзеляже. Для этого возьмите болт М3 х 20 с шайбами и гайкой (рис. Н и I). Тяги привязи соедините с рычагом (рис. К и Е).

Крыло 4 (рис. В) сделайте из пенопласта. Оно прямоугольного очертания и склеивается из одиннадцати сегментов 4.1, вырезанных из пенопласта соответствующего профиля (рис. С). Для этого понадобятся специальный лобзик (например, описанный в № 8/86 ГТД) и соответствующий шаблон из тонкой фанеры. Техника работы показана на рис. А. В одном серединном сегменте крыла следует вырезать только верхнюю часть профиля, нижнюю же оставить прямоугольной. Затем сегмент дополнительно оклейте листом чертежной бумаги. Такие операции играют двоякую роль. Во-первых, усиливают крыло, прижимаемое в этом месте резинкой 8. Во-вторых, помогают правильно его установить: ось профиля должна совпасть с осью фюзеляжа и валика электродвигателя. Собирают крылья на простой монтажной доске (рис. Р), пользуясь клеем „викол“ (видимо, вы уже знаете, что все клеи, разбавляемые нитро-растворителем, разрушают пенопласт). Крыло усильте передней рейкой 4.3 (сосновая рейка 5 х 5 мм), двумя лонжеронами 4.4 (сосновая рейка 5 х 3 мм) и рейкой обтекания 4.5 (сосновая рейка 10 х 3 мм) — рис. А и С.

К одному концу крыла приклейте направляющую тяг привязи 4.2 из фанеры толщиной 1,5 мм, а ко второму — 15-граммовый свинцовый груз, чтобы уравновесить вес лееров привязи. Тяги, сделанные из стальной проволоки, пропустите через отверстия диаметром 1 мм в рычаге, загните, обмотайте их тонкой медной проволокой и припаяйте. Тогда они будут закреплены очень прочно и не отогнутся. Второй конец лееров протяните через направляющую 4.2 и изогните по форме, показанной на рис. Е.

Горизонтальный стабилизатор 5 и руль высоты 6 также вырежьте из пенопласта — 5.1 и 6.1 толщиной 5 мм и усильте их приклеенными рейками 5.2 и 6.2 сечением 5 х 5 мм. Непосредственно за передней кромкой руля высоты прикрепите (точно перпендикулярно) сделанный из фанеры 2 мм рычаг 6.3. Вклейте его в продольное прямоугольное отверстие, сделанное надфилем в уже приклеенных накладках жесткости 6.4 (рис. 1).

Соедините руль со стабилизатором полосками нейлоновой ткани (рис. М).

Когда клей высохнет, приклейте к концу фюзеляжа сначала стабилизатор, потом средний рычаг руля управления соедините с рычагом ру-

ля высоты толкателем 1.6 из проволоки диаметром 2 мм (например, из велосипедной спицы, рис. К).

Длина толкателя должна быть подобрана так, чтобы при нейтральном положении рычага руля управления 1.5 (его продольная ось совпадает с осью фюзеляжа) руль 6 тоже принимал нейтральное среднее положение. Отклонения его вверх и вниз должны быть одинаковыми (в крайнем случае отклонение вверх может быть чуть больше).

Вертикальный стабилизатор 7 — такой же, как горизонтальный. Приклейте его вертикально (перпендикулярно к плоскости фюзеляжа) с отклонением около 70° относительно продольной оси модели — тыльная его часть должна находиться вне окружности, по которой будет передвигаться самолет (рис. С).

Тщательно отшлифовав детали модели, приступите к ее оклеиванию. Лучше всего для этого взять тонкую гладкую цветную бумагу.

Смажьте поверхность модели клеем „викол" консистенции жидкой сметаны (по надобности разбавьте его водой) и наложите на нее тонкую бумагу; верхнюю и нижнюю поверхности крыла оклейте отдельными листами бумаги. Места, в которых бумага плохо прилегает, осторожно прижмите кисточкой.

Когда клей высохнет (примерно через 12 часов), все оклеенные поверхности смажьте жидким клеем „викол". Чтобы крылья не коробились, их на это время следует прикрепить к монтажной доске. А чтобы крыло не приклеилось к доске, подложите под него полиэтиленовую пленку.

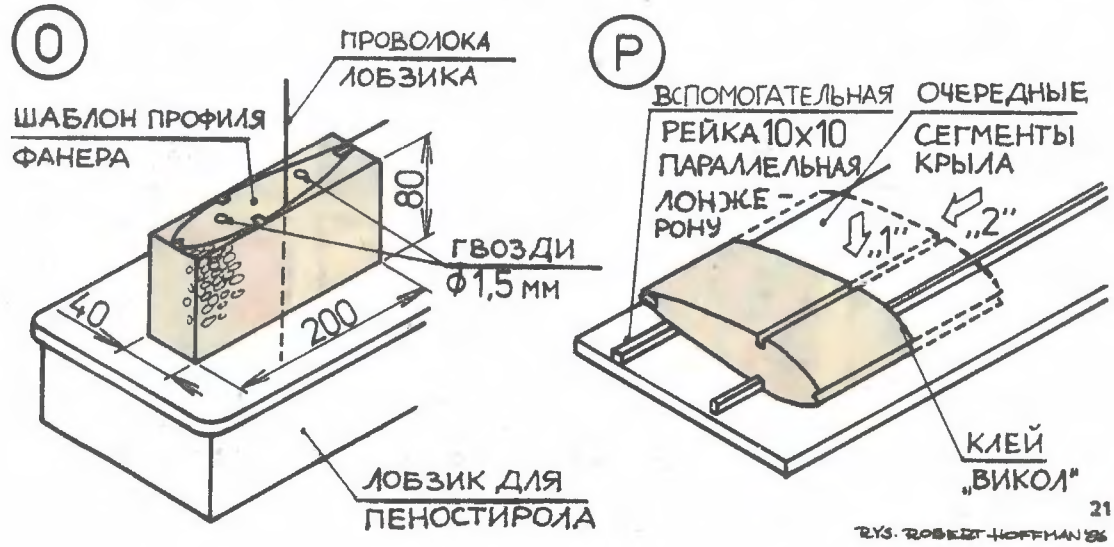
Через двое суток покрасьте за два раза модель лаком „хемосил" или подобным **(помните: нельзя употреблять ни лак, ни краску „нитро").**

Когда установите двигатель с воздушным винтом, приступайте к летным испытаниям модели. Лучше для этого дождаться безветренной погоды. При испытаниях пользуются стальными тросами диаметром 0,3—0,4 мм длиной 15—16 м, но строго одинаковой. Их концы загните в окружность диаметром 5 мм, обмотайте их тонкой медной проволокой и запаяйте оловом — у вас получатся круглые „глазки". Глазки тросов прикрепите к булавкам: один к заканчивающим тяги (рис. А и Е), другой к выступающим из захвата, который держат в руке. Двигатель должен работать на максимальных оборотах.

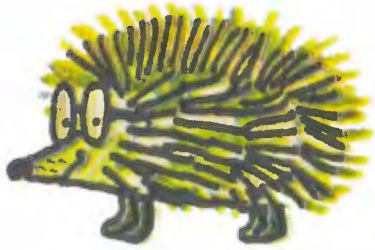
Вы убедитесь, что „Жучок" очень хорошо летает и даже выполняет простые фигуры высшего пилотажа.

В апрельском (4/87) номере вы узнаете, как обслуживать модельные двигатели внутреннего сгорания.

БОГДАН ВЕЖБА



ДЛЯ МАСТЕРИЦ НА ВСЕ РУКИ



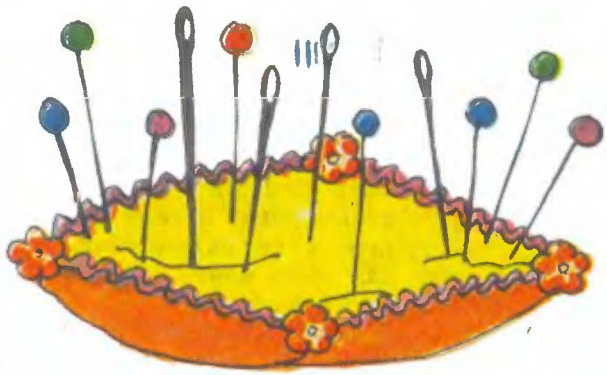
ПОДУШКА ДЛЯ ИГОЛОК

Для подушки возьмите шелковые или хлопчатобумажные лоскутки. Вырежьте из них два квадрата 12 х х 12 см. На одном вышейте цветными нитками мулине, шелком несложный узор или пришейте аппликацию.

Нарисуйте узор для аппликации — например, цветок или бабочку, — и вырежьте узор из кусочка ткани. Прикрепите узор к одной из сторон подушки мелкими стежками, затем обшейте контурным швом (нитками иного цвета). Прогладьте осторожно с изнанки. Туловище и головку бабочки вышейте толстыми шелковыми нитками, на концах усиков пришейте блестящие бусинки.

Подушку можно сделать также из обрезков разной ткани. (Это выглядит нарядно). Выкройку подушки поделите на квадраты, прямоугольники, полоски разной величины. Вырежьте по этим выкройкам отдельные детали из материала, сшейте по порядку с изнанки и прогладьте.

Готовые квадраты сшейте с изнанки с трех сторон, выверните на лицо и плотно набейте ватой. Подверните не сшитые концы, сметайте вместе и аккуратно зашейте швом „к себе иголка". Если подушка будет висеть, на одном углу сделайте петлю.



Среди приславших правильные ответы на викторину, помещенную в номере 9/86 ГТД, проведена жеребьевка премий.

Премии получат: Константин Антонов — г. Ульяновск, Александр Козаков — г. Белогорск Амурская обл., Калинин — г. Дзержинск Горьковская обл., Николай Песчанов — г. Ленинград, Илья Соболев — г. Химки Московская обл., Андрис Виксне — г. Рига, Юрий Чегрненко — г. Киев, Алексей Ходнов — г. Бобруйск, Михаил Лоскутов — г. Николаев, Александр Григорьев — г. Зима Иркутская обл.

Правильный ответ: 1 — B, 2 — E, 3 — F, 4 — D, 5 — H, 6 — C, 7 — A, 8 — G.

Решение головоломки (см. стр. 9)

Последовательность решения головоломки „Побег из плена" показана на упрощенной схеме. На ней прямоугольник заменяет воина, одно кольцо — пленника, а второе, на котором завязан узел, — дерево. Кольца имеют одинаковые размеры.

В НОМЕРЕ: 1. Дело всей жизни в двенадцати книгах. 2 — Несколько коротких бесед о физике. Физические величины и единицы их измерения. 3. Фокус-покус. 4 — Замыслы мастера-Клепки. 5 — Беседы о моторизации. 6 — Электронные элементы и логика. 7 — Уголок юного конструктора. Жучок. 8 — Для мастериц на все руки. 10 — Викторина.

SIGMA

Главный редактор В. Вайнерт
Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Вагневская, Е. Вежбовский, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора).

Рукописи не возвращаются

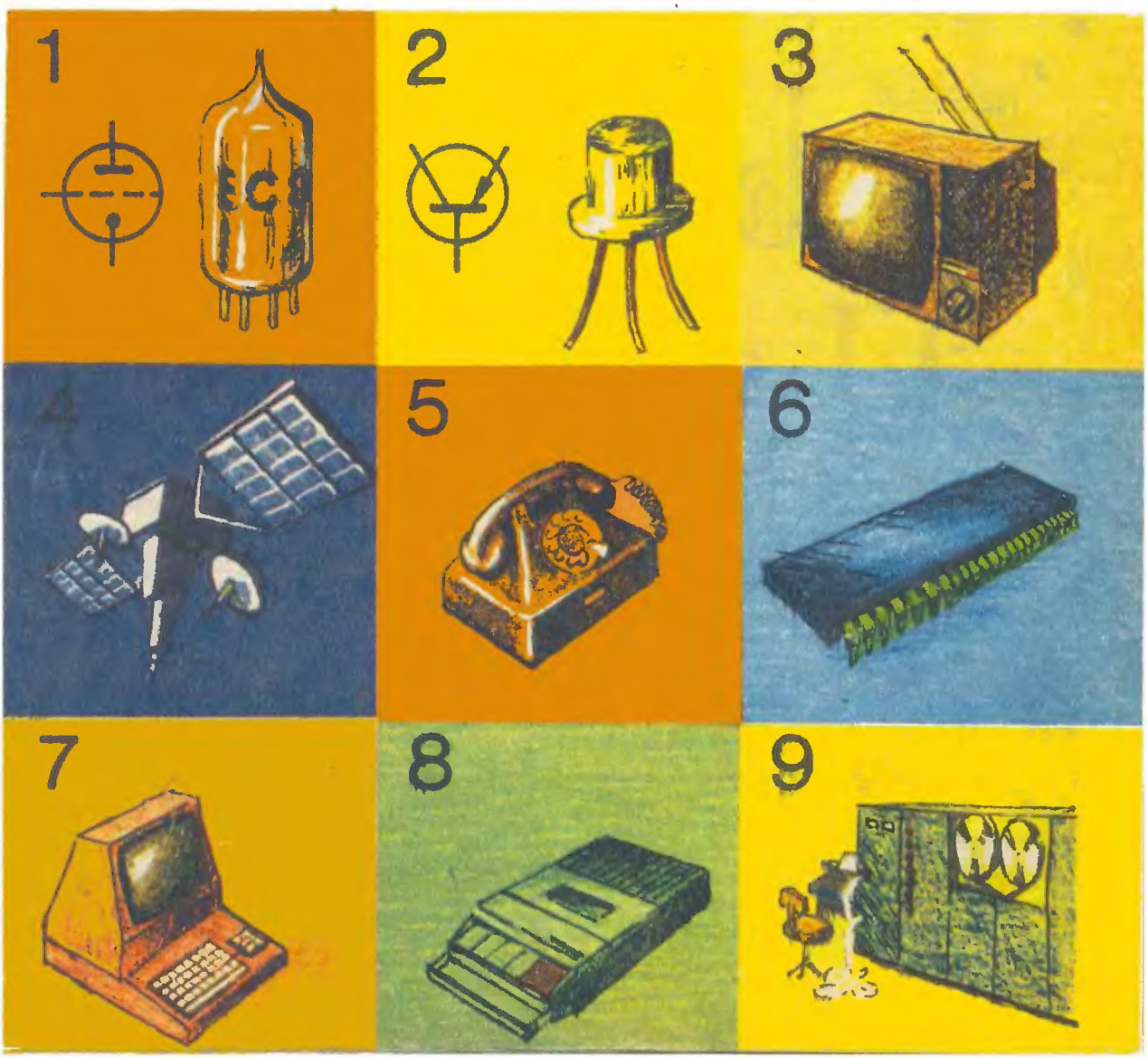
Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Телефон 26-61-31

Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

Индекс 35931

ВИКТОРИНА

Когда изобрели электронные приборы и устройства, которые вы видите на рисунках нашей викторины?

Среди приславших правильные ответы будет проведена жеребьевка премий.

Ответы присылайте на почтовых открытках с надписью „Викторина — 2". Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Редакция „Горизонты техники для детей". Абонементный ящик 1004.